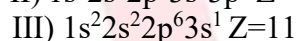
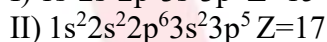
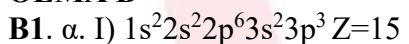


### ΘΕΜΑ Α

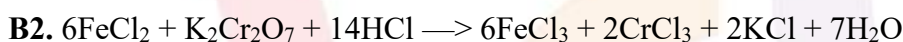
- A1. Β  
A2. Γ  
A3. Α  
A4. Δ

- A5. 1: ΛΑΘΟΣ  
2: ΣΩΣΤΟ  
3: ΛΑΘΟΣ  
4: ΣΩΣΤΟ  
5: ΣΩΣΤΟ

### ΘΕΜΑ Β



β. Σειρά αύξουσας  $E_i$ :  $\Omega < X < \Psi$



Αναγωγικό:  $\text{Fe}^{2+}$ . Αυξάνει τον αριθμό οξείδωσης του.

Οξειδωτικό:  $\text{Cr}^{6+}$ . Μειώνει τον αριθμό οξείδωσης του.

B3. I) Από το  $\text{pH}=2$  προκύπτει ότι  $[\text{H}_3\text{O}^+]=10^{-2}\text{M}$ , που είναι ίση με την αρχική συγκέντρωση του οξέος ΗΑ. Συνεπώς ιοντίζεται πλήρως, άρα είναι ισχυρό οξύ.

II) Εάν το οξύ είναι ισχυρό, τότε το ιόν  $\text{B}^-$  δεν αντιδρά με το νερό, άρα το διάλυμα είναι ουδέτερο. Ωστόσο στην προκειμένη περίπτωση προκύπτει  $\text{pH}=9$ , άρα το οξύ είναι ασθενές, ώστε η συζυγής του βάση να αντιδρά με το νερό προς παραγωγή  $\text{OH}^-$ .

III) Εάν το οξύ είναι ισχυρό, από το  $\text{pH}=2$  προκύπτει ότι  $[\text{H}_3\text{O}^+]=10^{-2}\text{M}$ , άρα και η αρχική συγκέντρωση του  $\text{HF}=10^{-2}\text{M}$ . Κατά την αραιώση προκύπτει:  $C_1V_1=C_2V_2 \Rightarrow C_2=10^{-3}\text{M}$ . Με πλήρη ιοντισμό θα προέκυπτε  $[\text{H}_3\text{O}^+]=10^{-3}\text{M}$  και  $\text{pH}=3$ , το οποίο είναι άτοπο. Συνεπώς είναι ασθενές οξύ.

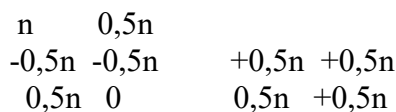
B4. Η μεμβράνη κινείται προς το Α, συνεπώς περισσότερα μόρια νερού κινούνται από το Α προς το Β, συνεπώς  $\Pi_A < \Pi_B$ .

Για το δ/μα Α:  $6\%w/v \rightarrow 6\text{g}/100\text{mL} \rightarrow C_A=0,1\text{mol}/100\text{mL}$  καθώς  $n=m/M_r$ . Άρα  $C_A=1\text{M} \rightarrow \Pi_A=1\text{RT}$ .

Για το δ/μα Β:  $6\%w/v \rightarrow 6\text{g}/100\text{mL} \rightarrow C_B=(60/M_{rB})/100\text{mL}$ .

Απαιτείται  $\Pi_A < \Pi_B \Rightarrow 1\text{RT} < (60/M_{rB})\text{RT} \Rightarrow M_{rB} < 60\text{g/mol}$ , άρα περιέχει μεθανάλη.

B5. Στο μισό της ογομέτρησης ισχύει:  $(\text{mol}) \text{HA} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaA} + \text{H}_2\text{O}$ .



Προκύπτει Ρ.Δ. Με  $C_0=C_B$ . Οπότε  $\text{pH}=\text{pK}_a$ . Άρα  $\text{K}_a=10^{-5}$ .



Σωστή απάντηση η Π,  $\text{H}_3\text{CCOOH}$ .

### ΘΕΜΑ Γ

#### Γ1.



|

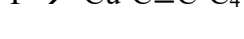
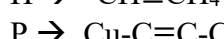
OH



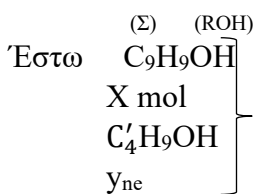
|

|

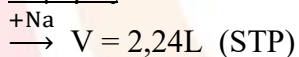
Br Br



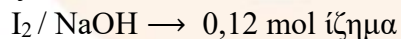
#### Γ2.



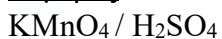
1<sup>ο</sup> μέρος



2<sup>ο</sup> μέρος



3<sup>ο</sup> μέρος



$C = 0,1\text{M}$

$V = 0,48$

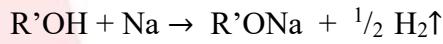
$n = 0,048\text{L}$

#### 1<sup>ο</sup> μέρος





$$\begin{array}{l} x \text{ mol} \\ \frac{x}{3} \end{array} \quad ; \quad \begin{array}{l} 0,5 \text{ ml} \\ n_1 = \frac{x}{6} \end{array}$$

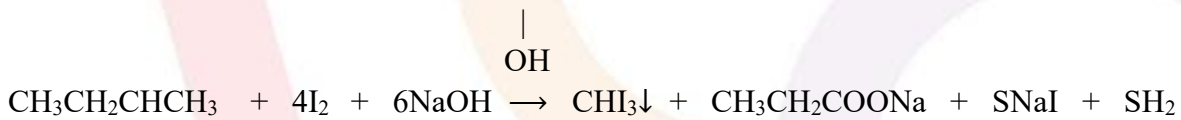


$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol} \\ \frac{y}{3} \end{array} \quad ; \quad \begin{array}{l} 0,5 \text{ ml} \\ n_2 = \frac{y}{6} \end{array}$$

$$\frac{x}{6} + \frac{y}{6} = \frac{2,24}{22,4} \Rightarrow x + y = 0,6 \quad (1)$$

2<sup>ο</sup> μέρος:

Από τις αλκοόλες C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>OH, μόνο η CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH(OH)CH<sub>3</sub> δίνει αλογονομορφή. Έστω (Σ)



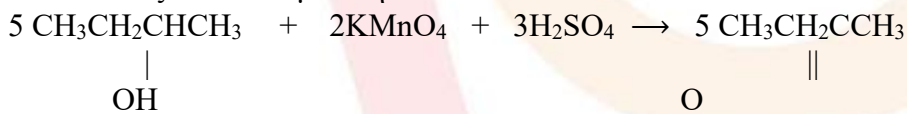
$$\begin{array}{l} | \\ OH \\ 1 \text{ mol} \\ \frac{x}{3} \end{array} \quad \begin{array}{l} 1 \text{ mol} \\ 0,12 \end{array}$$

$$\frac{x}{3} = 0,12 \Rightarrow x = 0,36 \text{ ml} \quad (2)$$

$$(1) \quad y = 0,24 \text{ mol}$$

3<sup>ο</sup> μέρος

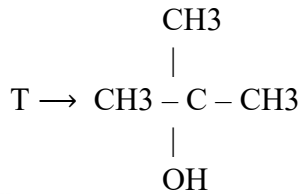
Έστω ότι οξειδώνεται μόνο η



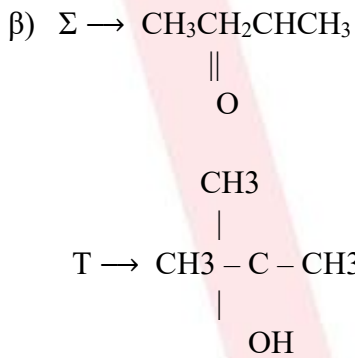
$$\begin{array}{l} 5 \text{ mol} \\ \frac{0,36}{3} \text{ mol} \end{array} \quad \begin{array}{l} 2 \text{ mol} \\ n \end{array}$$

$$5n = 0,24 \Rightarrow n_{KMnO_4} = \frac{0,24}{5} = 0,048 \text{ mol}$$

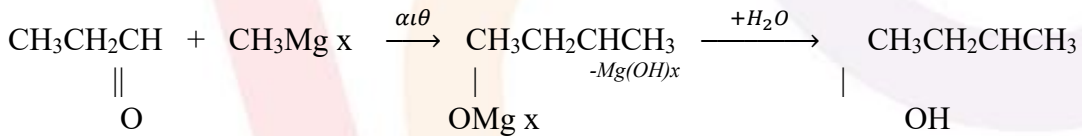
Άρα απαιτεί όλη την ποσότητα KMnO<sub>4</sub>, οπότε η (T) δεν οξειδώνεται.



α)  $x = 0,36 \text{ mol}$   
 $y = 0,24 \text{ mol}$



γ) 1<sup>ος</sup> τρόπος



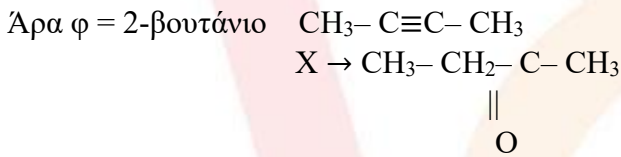
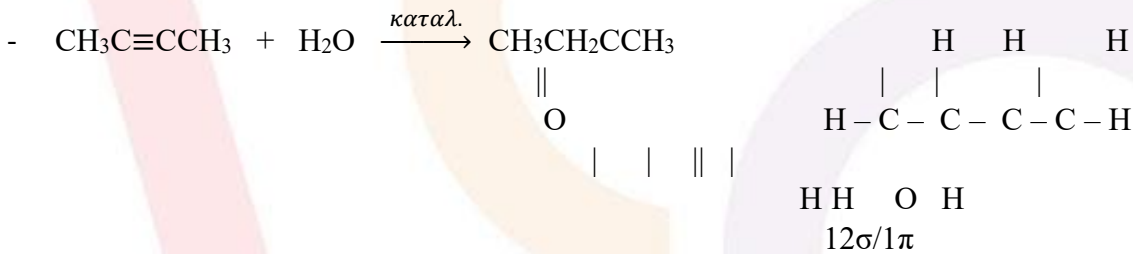
2<sup>ος</sup> τρόπος





**Γ3.**

- Για να είναι πυρήνες όλων των ατόμων C στο φ στην ίδια ευθεία , τότε είναι αλκίνιο.
- Για να δίνει μοναδικό προϊόν μετά την προσθήκη H<sub>2</sub>O θα πρέπει το αλκίνιο να είναι συμμετρικό.



**ΘΕΜΑ Δ**



Αρχ.	x mol	y mol	
Αντ./παρ.	-2ω	-ω	2ω
Τελ.	x-2ω	y-ω	2ω

Αφού τα συνολικά mol ισορροπίας είναι 12 ισχύει: x-2ω+ y-ω+2ω=12 → x+y-ω= 12 (1)

Επίσης ισχύει: x-2ω=2ω → x=4ω (2)

y-ω=2ω → y=3ω (3)

Από τις σχέσεις (1), (2), (3) προκύπτει: 4ω+3ω-ω=12 → 6ω=12 → ω=2mol

Άρα x=8mol και y=6mol.

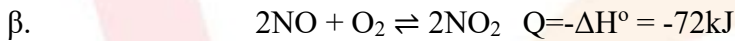
$$2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$$

Αρχ.	8mol	6mol	
Αντ./Παρ.	-4	-2	4
Τελ.	4mol	4 mol	4mol

α. α = n<sub>πρακτ.</sub> / n<sub>θεωρ.</sub> = 4 / 8 = 0,5 ή 50% καθώς σε έλλειμμα είναι το NO.



$$K_c = \frac{[NO_2]^2}{[NO]^2[O_2]} = \frac{\left(\frac{4}{10}\right)^2}{\left(\frac{4}{10}\right)^2 \frac{4}{10}} = \frac{4}{10} = 2,5 \text{ M}^{-1}$$



2 mol NO εκλύουν Q  
4 mol NO εκλύουν 144 kJ

Άρα  $Q = -72 \text{ kJ}$ .

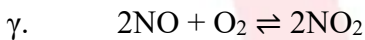
$$\Delta H^\circ = \sum \Delta H_f^\circ \text{ προϊόντων} - \sum \Delta H_f^\circ \text{ αντιδρώντων} = 2\Delta H_f^\circ NO_2 - 2\Delta H_f^\circ NO$$

$$-72 = 2 \cdot 33 - 2\Delta H_f^\circ NO$$

$$-72 = 66 - 2\Delta H_f^\circ NO$$

$$-138 = 2\Delta H_f^\circ NO$$

$$\Delta H_f^\circ NO = 69 \text{ kJ}$$



X.I. 4 mol 4 mol 1 mol

Αφού η θερμοκρασία παραμένει σταθερή παραμένει και η  $K_c$ .

$$K_c = 2,5 \rightarrow \frac{[NO_2]^2}{[NO]^2[O_2]} = \frac{\left(\frac{1}{V}\right)^2}{\left(\frac{4}{V}\right)^2 \frac{4}{V}} = \frac{25}{10} \rightarrow \frac{V}{64} = \frac{25}{10} \rightarrow V = 160 \text{ L}$$

## Δ2.

(M)	$A + B \rightleftharpoons 2\Gamma$		
Αρχ.	4	4	
Αντ./ Παρ.	-x	-x	2x
t	4-x	4-x	2x

Επειδή ο όγκος είναι 1L ισχύει ότι:  $n=C$

$$\text{Άρα } 4-x=2 \rightarrow x=2 \text{ mol}$$

Οπότε στη X.I. έχουμε 2 mol A, 2 mol B και 4 mol Γ.

Η αντίδραση με φορά προς τα δεξιά έχει νόμο ταχύτητας  $v=k_1 [A][B]$  εφόσον είναι απλή.

$$\text{Άρα } v_1 = 2,56 \cdot 10^{-1} \rightarrow k_1 \cdot 2 \cdot 2 = 2,56 \cdot 10^{-1} \rightarrow k_1 = 2,56 \cdot 10^{-1} / 4 = 64 \cdot 10^{-3} \text{ M}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

Το ίδιο ισχύει και για την αντίδραση με αντίθετη κατεύθυνση:  $v_2 = k_2 [\Gamma]^2 \rightarrow 1,6 \cdot 10^{-2} = k_2 \cdot 16$

$$\rightarrow k_2 = 10^{-3} \text{ M}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$



Στην ισορροπία  $v_1=v_2 \rightarrow k_1 [A][B]=k_2 [\Gamma]^2$

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{[\Gamma]^2}{[A][B]} \rightarrow$$

$$\frac{k_1}{k_2} = K_c$$

$$\frac{k_1}{k_2} = 64$$

β.

(Μ)	A + B $\rightleftharpoons$ 2Γ		
Αρχ.	4	4	
Αντ./ Παρ.	-x	-x	2x
XI	4-x	4-x	2x

$$K_c = 64 \rightarrow \frac{[\Gamma]^2}{[A][B]} = 64 \rightarrow \frac{2x}{4-x} = 8 \rightarrow x=3,2\text{mol}$$

Άρα στην ισορροπία έχουμε **0,8mol A, 0,8mol B, 6,4mol Γ.**

**Δ3. α.** Σωστή απάντηση είναι η **ii.**

β. Η  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  είναι ισχυρότερη βάση από την  $\text{NH}_3$  διότι το  $-\text{CH}_3$  προκαλεί ισχυρότερο +I επαγωγικό φαινόμενο από το H και ως γνωστόν όσο ισχυρότερος είναι ο υποκαταστάτης τόσο αυξάνεται η ηλεκτρονιακή πυκνότητα του ατόμου του N με αποτέλεσμα να διευκολύνεται η πρόσληψη  $\text{H}^+$ . Τώρα οι αντιδράσεις ιοντισμού είναι ενδόθερμες. Αύξηση της θερμοκρασίας οδηγεί την ισορροπία προς τα δεξιά. Άρα για να έχουν οι δύο βάσεις την ίδια συγκέντρωση  $\text{H}_3\text{O}^+$  σημαίνει πως η θερμοκρασία είναι χαμηλότερη των  $25^\circ\text{C}$ .

**Επιμέλεια απαντήσεων: Κυριάκος Γιαπουτζής, Γιάννης Μπουσδρούκης, Μαρία Μακρή, Γαρυφαλλιά Κακκαβά**